

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-196703

(P2001-196703A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラット [®] (参考)
H 0 5 K	1/02	H 0 5 K	1/02 B 5 E 3 1 7
	1/03		1/03 6 1 0 H 5 E 3 3 8
	3/12		3/12 6 1 0 D 5 E 3 4 3
	3/40		3/40 K 5 E 3 4 6
	3/46		3/46 G

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-6687(P2000-6687)

(22) 出願日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 櫻井 敏博

岐阜県美濃加茂市本郷町9丁目15番22号

ソニー美濃加茂株式会社内

(72) 発明者 和泉 真浩

岐阜県美濃加茂市本郷町9丁目15番22号

ソニー美濃加茂株式会社内

(72) 発明者 小川 稔

岐阜県美濃加茂市本郷町9丁目15番22号

ソニー美濃加茂株式会社内

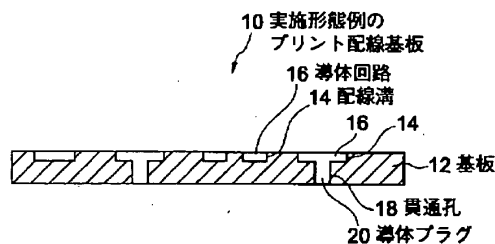
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線基板及びその作製方法

(57) 【要約】

【課題】 熱可塑性樹脂からなる基板と、基板上に印刷された導電ペーストからなる導体回路とで形成された、新規な構成のプリント配線基板を提供する。

【解決手段】 本プリント配線基板10は、熱可塑性樹脂からなる電気絶縁性基板12と、基板の一方の面に形成された配線溝14に導電ペーストを充填し、硬化させてなる導体回路16と、配線溝14を経て基板12を貫通する貫通孔18に導電ペーストを充填して硬化させ、導体回路16と接続し、かつ基板12を貫通する導体プラグ20とを備えている。本プリント配線基板の作製方法は、基板の一方の面に、スタンプによる熱プレス成形法又は射出成形法によって、配線溝、及び配線溝を経て基板を貫通する少なくとも一つの貫通孔を形成し、次いで貫通孔及び配線溝に導電ペーストを充填し、硬化させて、導体回路、及び導体回路と接続し、かつ基板を貫通する導体プラグを形成する。本プリント配線基板に別の基板を接着し、スタンプで配線溝及び貫通孔を形成することにより、両面基板、更には3層以上の多層基板を形成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性樹脂からなる電気絶縁性基板

と、
基板の一方の面に形成された配線溝に導電ペーストを充填し、硬化させてなる導体回路と、
配線溝を経て基板を貫通する貫通孔に導電ペーストを充填して硬化させ、導体回路と接続し、かつ基板を貫通する少なくとも一つの導体プラグとを備えることを特徴とするプリント配線基板。

【請求項2】 電気絶縁性基板が、液晶ポリマ（LC P）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、熱可塑性ポリイミド（変性PI）、ポリフェニルサルフォン（PPS）、及びシンジオタクチックポリスチレン（SPS）のいずれかの熱可塑性樹脂で形成されていることを特徴とする請求項1に記載のプリント配線基板。

【請求項3】 請求項1又は2に記載のプリント配線基板（以下、第1のプリント配線基板と言う）と、
導体回路と対向する第1のプリント配線基板の他方の面に、接着剤層を介して接着された第2のプリント配線基板とを備え、
第2のプリント配線基板は、第1のプリント配線基板の基板と同じ第2の基板と、
第2の基板の接着面に対向する面に形成された第2の配線溝に導電ペーストを充填し、硬化させてなる第2の導体回路と、
第2の配線溝を経て第2の基板及び接着剤層を貫通する第2の貫通孔に導電ペーストを充填して硬化させ、第2の導体回路と接続し、かつ第2の基板及び接着剤層を貫通して第1のプリント配線基板の導体プラグと接続する少なくとも一つの第2の導体プラグとを有することを特徴とする両面プリント配線基板。

【請求項4】 接着剤層を形成する接着剤は、基板を形成する熱可塑性樹脂の融点より低い硬化温度を有する液状若しくはフィルム状の熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂からなる接着剤であることを特徴とする請求項3に記載の両面プリント配線基板。

【請求項5】 請求項3又は4に記載の両面プリント配線基板と、
両面プリント配線基板の少なくとも一方の面に、接着剤層を介して接着された第3のプリント配線基板とを備え、

第3のプリント配線基板は、第1のプリント配線基板の基板と同じ第3の基板と、

第3の基板の接着面に対向する面に形成された第3の配線溝に導電ペーストを充填し、硬化させてなる第3の導体回路と、

第3の配線溝を経て第3の基板及び接着剤層を貫通する第3の貫通孔に導電ペーストを充填して硬化させ、第3の導体回路と接続し、かつ第3の基板及び接着剤層を貫通して両面プリント配線基板のいずれかの導体回路と接

続する第3の導体プラグとを有することを特徴とする多層プリント配線基板。

【請求項6】 請求項5に記載の多層プリント配線基板と、
接着剤層を介して多層プリント配線基板の少なくとも一方の面に接着された第4のプリント配線基板、更には第4のプリント配線基板と同様にして順次接着された第5から更に所望層数までのプリント配線基板とを備え、
第4のプリント配線基板から所望層数までのプリント配線基板は、それぞれ、第1のプリント配線基板の基板と同様にして形成された導体回路と導体プラグとを有し、
かつ導体プラグは、他のプリント配線基板の少なくともいずれかの導体回路と接続していることを特徴とする多層プリント配線基板。

【請求項7】 接着剤層を形成する接着剤は、基板を形成する熱可塑性樹脂の融点より低い硬化温度を有する液状若しくはフィルム状の熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂からなる接着剤であることを特徴とする請求項5又は6に記載の多層プリント配線基板。

【請求項8】 熱可塑性樹脂からなる電気絶縁性基板の一方の面に、スタンプによる熱プレス成形法、又は射出成形法によって、配線溝、及び配線溝を経て基板を貫通する少なくとも一つの貫通孔を形成する工程と、
貫通孔及び配線溝に導電ペーストを充填し、硬化させて、導体回路、及び導体回路と接続し、かつ基板を貫通する導体プラグを形成する工程とを有することを特徴とするプリント配線基板の作製方法。

【請求項9】 請求項8に記載のプリント配線基板の作製方法によって作製された第1のプリント配線基板の導体回路と対向する面に、硬化温度が第1のプリント配線基板の基板（以下、第1の基板と言う）の融点より低い接着剤層を形成する工程と、
接着剤層上に第1の基板と同じ第2の基板を配置し、スタンプによる熱プレス成形法によって、接着剤層の硬化温度及び導電ペーストの融点より低い熱プレス温度で、第1の基板上に第2の基板を接着すると共に、第2の基板の接着剤層側とは反対の面に、第2の配線溝、並びに、第2の配線溝を経て第2の基板及び接着剤層を貫通し、かつ第1のプリント配線基板の導体プラグを露出させる第2の貫通孔を形成する工程と、
第2の貫通孔及び第2の配線溝に導電ペーストを充填して硬化させ、第2の導体回路、並びに、第2の導体回路と接続し、かつ第2の基板及び接着剤層を貫通して第1の導体プラグと接続する第2の導体プラグを形成する工程とを有して、両面プリント配線基板を形成することを特徴とするプリント配線基板の作製方法。

【請求項10】 請求項9に記載のプリント配線基板の作製方法によって作製された両面プリント配線基板の少なくとも一方の面に、硬化温度が第1の基板の融点より低い接着剤層を形成する工程と、

接着剤層上に第1の基板と同じ第3の基板を配置し、スタンパによる熱プレス成形法によって、接着剤層の硬化温度及び導電ペーストの融点より低い熱プレス温度で、両面プリント配線基板上に第3の基板を接着すると共に、第3の基板の接着剤層側とは反対の面に、第3の配線溝、並びに、第3の配線溝を経て第2の基板及び接着剤層を貫通し、かつ両面プリント配線基板の導体回路又は導体プラグを露出させる第3の貫通孔を形成する工程と、

第3の貫通孔及び第3の配線溝に導電ペーストを充填して硬化させ、第3の導体回路、並びに、第3の導体回路と接続し、かつ第3の基板及び接着剤層を貫通して両面プリント配線基板の導体回路又は導体プラグと接続する第3の導体プラグを形成する工程とを有して、多層プリント配線基板を形成することを特徴とするプリント配線基板の作製方法。

【請求項11】 請求項10に記載のプリント配線基板の作製方法によって作製された多層プリント配線基板の少なくとも一方の面に、請求項10に記載のプリント配線基板の作製方法と同様に、第4のプリント配線基板から更に所望層数までのプリント配線基板を積層して、多層プリント配線基板を作製することを特徴とするプリント配線基板の作製方法。

【請求項12】 導電ペーストを貫通孔及び配線溝に充填し、硬化させた後に、基板表面を研削して、余剰ペーストを除去する工程を有することを特徴とする請求項8から11のいずれか1項に記載のプリント配線基板の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント配線基板及びその作製方法に関し、更に詳細には、機械的強度が高く、電気的絶縁性及び耐熱性に優れ、リサイクルが可能なプリント配線基板及びその作製方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電気／電子機器の小型化、多機能化に伴い、高密度及び高精度で電子部品を実装することが要求されていて、それに応えるために、プリント配線基板に電子部品を実装した実装基板を作製し、その実装基板を組み込んで電気／電子機器を製作する手法が、多用されている。そして、熱可塑性樹脂からなる基板は、高い機械的強度、優れた耐熱性、及び優れた電気的絶縁性を有し、しかもリサイクルが可能である等の種々の利点を有しているため、プリント配線基板の基板として熱可塑性樹脂を使用する研究が進められている。

【0003】プリント配線基板の熱可塑性樹脂基板材として例えばポリイミドを使用するときには、従来は、ポリイミドからなるテープに銅箔を積層し、次いで、設計配線パターンに従って銅箔をエッチングすることによ

り、所定の配線パターンを備えたプリント配線基板を作製している。

【0004】ところで、導体回路を基板上に形成する際、従来の銅箔をエッチングする方法に代わって、基板に導電ペーストを印刷することにより導体回路を形成する方法が注目されている。導電ペーストを印刷し、硬化させて導体回路を形成する方法は、銅箔のエッチングに比べて、プロセッシングが容易であり、しかもプロセス工程の数が少ないので、経済的であり、かつ、従来のウエット工程からドライ工程に転換することが可能である等の利点がある。従って、熱可塑性樹脂基板と導電ペーストによる配線パターン形成とを組み合わせ、プリント配線基板を作製することができれば、高性能で、環境に優しいプリント配線基板を実現することができる。そこで、従来から、その実現化が要望されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】熱可塑性樹脂基板と導電ペーストによる配線パターン形成とを組み合わせた多層プリント配線基板を作製する従来の方法は、先ず、熱可塑性樹脂基板上に導電ペーストをスクリーン印刷法等によって印刷し、硬化させて導体回路を形成することにより、単層のプリント配線基板を作製し、次いで、単層のプリント配線基板同士を重ね合わせて熱処理を施し、基板同士を熱圧着させて多層プリント配線基板を作製しようとするものである。しかし、上述の従来の多層配線基板の作製方法によって、プリント配線基板に熱処理を施して基板同士を熱圧着させようすると、基板と共に導電ペーストで形成した導体回路も軟化し、回路パターンが崩れるという問題があった。

【0006】例えば、プリント配線基板の基板として液晶ポリマやシンジオタクチックポリスチレン等の高機能熱可塑性樹脂を利用する試みが進められているが、液晶ポリマ等からなる基板を熱圧着しようすると、樹脂の融点である300℃に近い高温領域まで、基板を昇温することが必要になる。しかし、この温度域まで基板を昇温すると、基板に形成された導体回路を構成する導電ペーストは、熱分解によって劣化するために、欠陥のない良好な電気回路を備えた多層プリント配線基板を安定して作製することが難しい。

【0007】また、特公平5-5197号公報は、回路パターンが形成された、熱硬化性樹脂からなる基材と、穿孔又は切り欠きされた領域を有する絶縁性フィルムとを熱圧着して一体化することにより、回路パターンが穿孔又は切り欠きされた領域を介して絶縁性フィルム面と同一平面上に露出するようにしたプリント配線基板を提案している。しかし、融点が低い熱可塑性樹脂からなる基板の層間接続は、樹脂の自着現象と盛り上がり現象により、基板の層間接続が可能であるが、融点が高い樹脂からなる基板の層間接続では、従来の基板の多層化方法と同様に、導体回路の回路パターンが崩れる。

【0008】つまり、熱可塑性樹脂からなる基板上に導電ペーストを印刷し、硬化してなる導体回路を有するプリント配線基板同士を、従来のプリント配線基板の多層化方法に従って、熱圧着により多層化し、多層プリント配線基板を形成しようとしても、以上の説明のように、欠陥のない良好な回路パターン（導体回路）を有する多層プリント配線基板を安定して作製することは難しいという問題があった。そこで、本発明の目的は、熱可塑性樹脂からなる基板と、基板上に印刷された導電ペーストからなる導体回路とで形成された、新規な構成の単層のプリント配線基板、及び多層プリント配線基板、並びに、プリント配線基板を作製する新規な方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係るプリント配線基板（以下、第1の発明と言う）は、熱可塑性樹脂からなる電気絶縁性基板と、基板の一方の面に形成された配線溝に導電ペーストを充填し、硬化させてなる導体回路と、配線溝を経て基板を貫通する貫通孔に導電ペーストを充填して硬化させ、導体回路と接続し、かつ基板を貫通する少なくとも一つの導体プラグとを備えることを特徴としている。

【0010】第1から第3の発明では、基板は、その融点が後述するスタンパによる熱プレス温度より高くことが必要であって、基板に使用する熱可塑性樹脂の種類に制約はないものの、基板材には、液晶ポリマ（LCP）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、熱可塑性ポリイミド（変性PI）、ポリフェニルサルフォン（PPS）、及びシンジオタクチックポリスチレン（SPS）などの耐熱性に優れた、いわゆる熱可塑性樹脂のスーパーエンジニアリングプラスチックが望ましい。導電ペーストは、その融点が後述するスタンパによる熱プレス温度より高いことが必要である。導電ペーストのペースト剤には、熱硬化性タイプ及び熱可塑性タイプの双方を使用できるが、熱可塑性樹脂タイプがより望ましい。また、導電ペーストのフィラーにも制約はないが、好適には、例えばAg、Cu、及びAg-Cuのいずれかを使用する。また、配線溝の形状にも制約はなく、例えば断面が長方形、V字状、U字状等の配線溝で良い。

【0011】本発明に係る両面プリント配線基板（以下、第2の発明と言う）は、第1の発明に係るプリント配線基板（以下、第1のプリント配線基板と言う）と、導体回路と対向する第1のプリント配線基板の他方の面に、接着剤層を介して接着された第2のプリント配線基板とを備え、第2のプリント配線基板は、第1のプリント配線基板の基板と同じ第2の基板と、第2の基板の接着面に対向する面に形成された第2の配線溝に導電ペーストを充填し、硬化させてなる第2の導体回路と、第2の配線溝を経て第2の基板及び接着剤層を貫通する第2の貫通孔に導電ペーストを充填して硬化させ、第2の導

体回路と接続し、かつ第2の基板及び接着剤層を貫通して第1のプリント配線基板の導体プラグと接続する少なくとも一つの第2の導体プラグとを有することを特徴としている。

【0012】第2及び第3の発明では、接着剤層を形成する接着剤は、基板を形成する熱可塑性樹脂の融点より低い硬化温度を有する液状若しくはフィルム状の熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂からなる接着剤である。

【0013】本発明に係る多層プリント配線基板（以下、第3の発明と言う）は、第2の発明に係る両面プリント配線基板と、両面プリント配線基板の少なくとも一方の面に、接着剤層を介して接着された第3のプリント配線基板とを備え、第3のプリント配線基板は、第1のプリント配線基板の基板と同じ第3の基板と、第3の基板の接着面に対向する面に形成された第3の配線溝に導電ペーストを充填し、硬化させてなる第3の導体回路と、第3の配線溝を経て第3の基板及び接着剤層を貫通する第3の貫通孔に導電ペーストを充填して硬化させ、第3の導体回路と接続し、かつ第3の基板及び接着剤層を貫通して両面プリント配線基板のいずれかの導体回路と接続する第3の導体プラグとを有することを特徴としている。

【0014】第3の発明では、多層プリント配線基板の層数には制約はない。第3の発明に係る3層以上の多層プリント配線基板は、第3の発明に係る多層プリント配線基板と、接着剤層を介して多層プリント配線基板の少なくとも一方の面に接着された第4のプリント配線基板、更には第4のプリント配線基板と同様にして順次接着された第6から更に所望層数までのプリント配線基板とを備え、第4のプリント配線基板から所望層数までのプリント配線基板は、それぞれ、第1のプリント配線基板の基板と同様にして形成された導体回路と導体プラグとを有し、かつ導体プラグは、他のプリント配線基板の少なくともいずれかの導体回路と接続している。

【0015】本発明に係るプリント配線基板の作製方法は、熱可塑性樹脂からなる電気絶縁性基板の一方の面に、スタンパによる熱プレス成形法又は射出成形法によって、配線溝、及び配線溝を経て基板を貫通する少なくとも一つの貫通孔を形成する工程と、貫通孔及び配線溝に導電ペーストを充填し、硬化させて、導体回路、及び導体回路と接続し、かつ基板を貫通する導体プラグを形成する工程とを有することを特徴としている。スタンパは、設計パターンに従って導体回路及び導体プラグを形成できる凸部を備えている。

【0016】本発明に係る両面プリント配線基板の作製方法は、上述のプリント配線基板の作製方法によって作製された第1のプリント配線基板の導体回路と対向する面に、硬化温度が第1のプリント配線基板の基板（以下、第1の基板と言う）の融点より低い接着剤層を形成する工程と、接着剤層上に第1の基板と同じ第2の基板

を配置し、スタンプによる熱プレス成形法によって、接着剤層の硬化温度及び導電ペーストの融点より低い熱プレス温度で、第1の基板上に第2の基板を接着すると共に、第2の基板の接着剤層側とは反対の面に、第2の配線溝、並びに、第2の配線溝を経て第2の基板及び接着剤層を貫通し、かつ第1のプリント配線基板の導体プラグを露出させる第2の貫通孔を形成する工程と、第2の貫通孔及び第2の配線溝に導電ペーストを充填して硬化させ、第2の導体回路、並びに、第2の導体回路と接続し、かつ第2の基板及び接着剤層を貫通して第1の導体プラグと接続する第2の導体プラグを形成する工程とを有して、両面プリント配線基板を形成することを特徴としている。

【0017】また、本発明に係る多層プリント配線基板の作製方法は、上述のプリント配線基板の作製方法によって作製された両面プリント配線基板の少なくとも一方の面に、硬化温度が第1の基板の融点より低い接着剤層を形成する工程と、接着剤層上に第1の基板と同じ第3の基板を配置し、スタンプによる熱プレス成形法によって、接着剤層の硬化温度及び導電ペーストの融点より低い熱プレス温度で、両面プリント配線基板上に第3の基板を接着すると共に、第3の基板の接着剤層側とは反対の面に、第3の配線溝、並びに、第3の配線溝を経て第2の基板及び接着剤層を貫通し、かつ両面プリント配線基板の導体回路又は導体プラグを露出させる第3の貫通孔を形成する工程と、第3の貫通孔及び第3の配線溝に導電ペーストを充填して硬化させ、第3の導体回路、並びに、第3の導体回路と接続し、かつ第3の基板及び接着剤層を貫通して両面プリント配線基板の導体回路又は導体プラグと接続する第3の導体プラグを形成する工程とを有して、多層プリント配線基板を形成することを特徴としている。

【0018】多層プリント配線基板の層数には制約はなく、本発明に係る3層以上の多層プリント配線基板の作製方法は、上述のプリント配線基板の作製方法によって作製された多層プリント配線基板の少なくとも一方の面に、上述のプリント配線基板の作製方法と同様に、第4のプリント配線基板から更に所望層数までのプリント配線基板を積層して、多層プリント配線基板を作製する。つまり、本発明方法では、単層のプリント配線基板をユニットとし、所望数の単層ユニットを積層することにより、多層プリント配線基板を形成する。

【0019】本発明方法によってプリント配線基板を作製する際には、導電ペーストを硬化させた後、基板表面を研削して、余剰ペーストを除去することが好ましい。これにより、基板面で導体回路の短絡等の欠陥を確実に防止することができる。接着剤層は、熱硬化性樹脂をベースとした液状接着剤又は熱可塑性樹脂フィルムが望ましい。濡れ性に劣る熱可塑性樹脂を基板材として用いる場合、熱可塑性樹脂の接着面を紫外線照射により十分に

活性化することが望ましい。また、スタンプによって配線溝及び貫通孔のパターンを転写して配線溝及び貫通孔を形成する際には、同時に金型ビンが接着剤層を貫通し、かつ既に形成されている下地のプリント配線基板の導体回路又は導体プラグに凹みを形成するようにスタンプの金型ビンの長さを適度に調整することが好ましい。また、熱プレス法で転写する際には、熱プレス温度は、接着剤層の硬化温度及び導電ペーストの融点（軟化点）より低い温度とする。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、添付図面を参照し、実施形態例を挙げて本発明の実施の形態を具体的かつ詳細に説明する。

プリント配線基板の実施形態例

本実施形態例は、第1の発明に係るプリント配線基板の実施形態の一例であって、図1は本実施形態例のプリント配線基板の構成を示す断面図である。本実施形態例のプリント配線基板10は、熱可塑性樹脂からなる電気絶縁性基板12と、基板12の一方の面に形成された配線溝14に導電ペーストを充填し、硬化させてなる導体回路16と、配線溝14を経て基板12を貫通する貫通孔18に導電ペーストを充填して硬化させ、導体回路16と接続し、かつ基板12を貫通する導体プラグ20とを備えている。基板12は、後述するスタンプによる熱プレス条件の温度より融点（軟化点）が高い熱可塑性樹脂、例えばシンジオタクチックポリスチレンからなるシート状の基板である。また、導電ペーストは、例えばAg-Cuをフィラーとした導電ペーストであって、後述するスタンプによる熱プレス条件の温度より融点（軟化点）が高い導電ペーストである。

【0021】本実施形態例のプリント配線基板10は、基板12が、電気絶縁性及び耐熱性に優れ、高い機械的強度を有し、しかもリサイクルが容易な熱可塑性樹脂で形成されているので、正確にパターンニングされた導体回路16及び導体プラグ20を備え、優れた電気絶縁性及び耐熱性を有し、リサイクルが容易なプリント配線基板である。

【0022】プリント配線基板の作製方法の実施形態例1

本実施形態例は、本発明に係るプリント配線基板の作製方法を実施形態例1のプリント配線基板の作製に適用した実施形態の一例であって、図2(a)から(c)は、それぞれ、本実施形態例のプリント配線基板の作製方法を作製段階毎に説明する断面図である。まず、図2(a)に示すように、シンジオタクチックポリスチレンからなるシート状の基板12に、転写する配線溝14及び貫通孔16のパターンと同じ凸型のパターンを有するスタンプ22を用いて熱プレスする。これによって、図2(b)に示すように、配線溝14及び貫通孔16のパターンを転写し、断面が長方形の配線溝14、及び貫

通孔18を基板12に形成することができる。熱可塑性樹脂としてシンジオタクチックポリスチレンを用いた場合、熱プレスにより正確にパターンを転写できる転写条件は、おおよそ、転写温度がシンジオタクチックポリスチレンの融点より低い170℃以上250℃以下、転写圧力が $30 \times 9.8 \times 10^4$ Pa以上 $50 \times 9.8 \times 10^4$ Pa以下の範囲である。

【0023】次いで、熱プレス形成により形成した配線溝14及び貫通孔18に、Ag-Cuをフィラーとした導電ペーストを印刷充填し、硬化させる。続いて、基板表面を研削して、余剰ペーストを除去する。以上の工程によって、図2(c)に示すように、貫通孔18及び配線溝14を導電ペーストで埋めて形成した導体プラグ20及び導体回路16を有する単層のプリント配線基板10を容易に形成することができる。尚、スタンプ14を用いた熱プレス法によるパターンの転写に代えて、射出成形法によって配線溝14及び貫通孔18を備えた基板12を形成することができる。

【0024】両面プリント配線基板の実施形態例

本実施形態例は、第2の発明に係る両面プリント配線基板の実施形態の一例であって、図3は本実施形態例の両面プリント配線基板の構成を示す断面図である。本実施形態例の両面プリント配線基板30は、図3に示すように、実施形態例1のプリント配線基板10（以下、第1のプリント配線基板10と言う）と、硬化温度が第1の基板12の融点より低い接着剤層32を介して第1のプリント配線基板10に張り合わされた第2のプリント配線基板34とから構成された両面プリント配線基板である。第2のプリント配線基板34は、第1のプリント配線基板10の基板12と同じ第2の基板36と、第2の基板36の接着面に対向する面に形成された第2の配線溝38に導電ペーストを充填し、硬化させてなる第2の導体回路40とを備えている。第2の導体回路40の一部は、第2の配線溝38を経て第2の基板36及び接着剤層32を貫通する第2の貫通孔42に導電ペーストを充填して硬化させてなる第2の導体プラグ44によって、第1のプリント配線基板10の導体プラグ20、従って導体回路16と接続している。導電ペーストは、実施形態例1と同様に、例えばAg-Cuをフィラーとしたペーストである。

【0025】本実施形態例の両面プリント配線基板30は、優れた耐熱性と正確にパターンニングされた導体回路16、40及び導体プラグ20、44を有し、リサイクルが容易なプリント配線基板を張り合わせているので、それらの特性の優れた両面プリント配線基板を実現している。

【0026】プリント配線基板の作製方法の実施形態例2

本実施形態例は、本発明に係るプリント配線基板の作製方法を両面プリント配線基板の作製に適用した実施形態

の別の例であって、図4(a)から(d)は、それぞれ、本実施形態例のプリント配線基板の作製方法を作製段階毎に説明する断面図である。先ず、実施形態例1の方法で作製したプリント配線基板10（以下、第1のプリント配線基板10と言う）の裏面に、図4(a)に示すように、硬化温度が第1の基板12の融点より低い接着剤を塗布して接着剤層32を形成し、基板12と同じ熱可塑性樹脂からなる同じ厚さのシート状の第2の基板36を接着剤層26上に載せる。次いで、図4(b)に示すように、第1のプリント配線基板10の導体プラグ20に位置合わせし、スタンプ46を使った熱プレスによって、接着剤層32の硬化温度及び導電ペーストの融点より低い熱プレス温度で、第2の基板36を第1のプリント配線基板10上に接着すると共に、第2の基板36にパターンを転写して、図4(c)に示すように、第2の配線溝38、並びに第2の基板36及び接着剤層32を貫通する第2の貫通孔42を形成し、導体プラグ20を露出させる。スタンプ36は、設計パターンに従って第2の配線溝38及び第2の貫通孔42を形成できる凸部パターンを有する。

【0027】次いで、形成した第2の貫通孔42及び第2の配線溝38に、Ag-Cuをフィラーとした導電ペーストを印刷充填し、硬化させ、続いて、基板表面を研削して、余剰ペーストを除去する。これにより、図4(d)に示すように、第2の配線溝38を導電ペーストで埋めて形成した第2の導体回路36、及び第2の導体回路36と接続し、かつ第1のプリント配線基板10の導体プラグ20、従って導体回路16と接続している第2の導体プラグ44を形成することができる。以上の工程を経ることにより、裏面及び表面に、それぞれ、導体回路16及び第2の導体回路40を有し、必要に応じて導体回路16と第2の導体回路40とを導体プラグ20及び第2の導体プラグ44によって接続した両面プリント配線基板30を容易に形成することができる。

【0028】多層プリント配線基板の実施形態例

本実施形態例は、第3の発明に係る多層プリント配線基板の実施形態の一例であって、図5は本実施形態例の多層プリント配線基板の構成を示す断面図である。本実施形態例の多層プリント配線基板50は、4層プリント配線基板であって、図5に示すように、実施形態例2の両面プリント配線基板30と、両面プリント配線基板30の表面及び裏面に、それぞれ、硬化温度が第1の基板12の融点より低い接着剤層52を介して接着された第3のプリント配線基板54及び第4のプリント配線基板56とから構成されている。

【0029】第3のプリント配線基板54及びプリント配線基板56は、それぞれ、第1のプリント配線基板10の基板12と同じ第3及び第4の基板58、60と、第3及び第4の基板58、60の接着剤層側に対向する面にそれぞれ形成された第3及び第4の導体回路62、

64と、第3及び第4の基板58、60並びに接着剤層52を貫通する第3及び第4の導体プラグ66、68を有する。

【0030】第3及び第4の導体回路62、64は、第3及び第4の基板58、60の接着剤層側に対向する面にそれぞれ形成された第3及び第4の配線溝70、72に導電ペーストを充填し、硬化させてなる導体回路である。第3の導体プラグ66は、第3の配線溝70を経て第3の基板58及び接着剤層52を貫通する第3の貫通孔74に導電ペーストを印刷充填して、硬化させ、第3の導体回路62と接続し、かつ第3の基板58及び接着剤層52を貫通して両面プリント配線基板30の導体回路40と接続する。第4の導体プラグ68は、第4の配線溝72を経て第4の基板60及び接着剤層52を貫通する第4の貫通孔76に導電ペーストを印刷充填して硬化させ、第4の導体回路64と接続し、かつ第4の基板60及び接着剤層52を貫通して両面プリント配線基板30の導体回路16と接続する。

【0031】本実施形態例の多層プリント配線基板50は、優れた耐熱性及び正確にパターンニングされた導体回路及び導体プラグを有し、リサイクルが容易なプリント配線基板を積層しているため、特性の優れた多層プリント配線基板を実現している。尚、本実施形態例では、両面プリント配線基板30の両面に単層のプリント配線基板を積層した4層プリント配線基板になっているが、一方の面にのみプリント配線基板を積層して、3層プリント配線基板を構成することもできる。また、4層プリント配線基板上に更に別のプリント配線基板を積層した形態の5層以上の多層プリント配線基板を構成することもできる。

【0032】プリント配線基板の作製方法の実施形態例3

本実施形態例は、本発明に係るプリント配線基板の作製方法を多層プリント配線基板の作製に適用した実施形態の別の例であって、図6(a)から(c)は、それぞれ、本実施形態例のプリント配線基板の作製方法を作製段階毎に説明する断面図である。先ず、実施形態例2の方法で作製した両面プリント配線基板30の両面に、図6(a)に示すように、硬化温度が第1の基板12の融点より低い接着剤を塗布して接着剤層52を形成し、続いて第1の基板12と同じ熱可塑性樹脂で形成され、同じ厚さのシート状の第3及び第4の基板58、60を接着剤層52上に載せる。

【0033】次いで、図6(b)に示すように、両面プリント配線基板30の第2の導体回路40に位置合わせして、スタンプ78を使った熱プレスによって、接着剤層52の硬化温度及び導電ペーストの融点より低い熱プレス温度で、第3の基板58を両面プリント配線基板30の表面に接着すると共に、第3の基板58上にパターンを転写し、図6(c)に示すように、第3の配線溝7

0、並びに、第3の配線溝70を経て第3の基板58及び接着剤層52を貫通する第3の貫通孔74を形成し、第2の導体回路40を露出させる。また、同様にして、両面プリント配線基板30の第1の導体回路20に位置合わせして、スタンプ80を使った熱プレスによって、接着剤層52の硬化温度及び導電ペーストの融点より低い熱プレス温度で、第4の基板60を両面プリント配線基板30の裏面に接着すると共に、第4の基板60上にパターンを転写し、図6(c)に示すように、第4の配線溝72、並びに、第4の基板60及び接着剤層52を貫通する第4の貫通孔76を形成し、第1の導体回路16を露出させる。スタンプ78は設計パターンに従って第3の配線溝70及び第3の貫通孔74を形成できる凸部パターンを有し、スタンプ80は設計パターンに従って第4の配線溝72及び第4の貫通孔76を形成できる凸部パターンを有する。

【0034】次いで、第3及び第4の貫通孔74、76並びに第3及び第4の配線溝70、72にAg-Cuをフィラーとした導電ペーストを印刷充填し、硬化させ、続いて、基板表面を研削して、余剰ペーストを除去する。以上の工程を経ることにより、図5に示す4層プリント配線基板50を容易に形成することができる。尚、本実施形態例では、両面プリント配線基板30の両面に単層のプリント配線基板を積層して4層プリント配線基板を作製しているが、一方の面にのみプリント配線基板を積層して、3層プリント配線基板を作製することもできる。また、4層プリント配線基板上に更に別のプリント配線基板を積層して、5層以上の多層プリント配線基板を作製することもできる。

【0035】

【発明の効果】第1から第3の発明によれば、電気絶縁性及び耐熱性に優れ、機械的強度が高く、リサイクルが容易なプリント配線基板、両面プリント配線基板、及び多層プリント配線基板を実現することができる。本発明方法によれば、プリント配線基板の接合と、配線溝及び貫通孔の形成とを同時に行うことができ、また熱可塑性樹脂及び導電ペーストの融点並びに接着剤層の硬化温度以下で転写し、接着することができるので、導電ペーストで形成された導体回路及び導体プラグが軟化してパターンが崩れることなく、寸法安定性及び接続安定性に優れた信頼性の高いプリント配線基板を作製することができる。また、配線溝及び貫通孔の転写時に、スタンプの金型ピンの長さを調整して、既に形成されている導体プラグ及び導体回路に凹みを形成して、貫通孔に埋め込まれる導電ペーストと導体プラグ及び導体回路との接触面積を広くすることにより、両者を確実に電氣的に接続できる良好な接続構造を安定して形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例のプリント配線基板の構成を示す断面図である。

13

【図2】図2(a)から(c)は、それぞれ、実施形態例1のプリント配線基板の作製方法を作製段階毎に説明する断面図である。

【図3】実施形態例の両面プリント配線基板の構成を示す断面図である。

【図4】図4(a)から(d)は、それぞれ、実施形態例2のプリント配線基板の作製方法を作製段階毎に説明する断面図である。

【図5】実施形態例の多層プリント配線基板の構成を示す断面図である。

【図6】図6(a)から(c)は、それぞれ、実施形態例3のプリント配線基板の作製方法を作製段階毎に説明する断面図である。

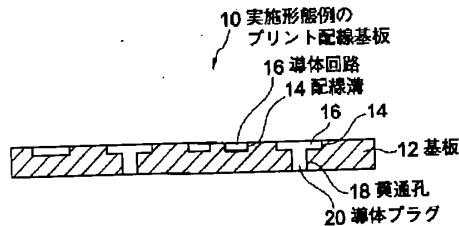
【符号の説明】

10……実施形態例1のプリント配線基板、12……基

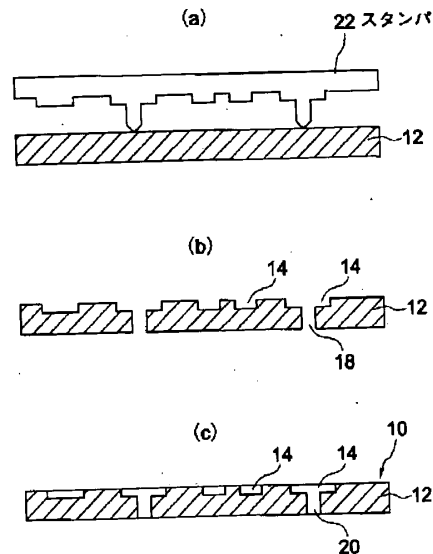
14

板、14……配線溝、16……導体回路、18……貫通孔、20……導体プラグ、22……スタンプ、30……実施形態例の両面プリント配線基板、32……接着剤層、34……第2のプリント配線基板、36……第2の基板、38……第2の配線溝、40……第2の導体回路、42……第2の貫通孔、44……第2の導体プラグ、46……スタンプ、50……実施形態例の多層プリント配線基板、52……接着剤層、54……第3のプリント配線基板、56……第4のプリント配線基板、58……第3の基板、60……第4の基板、62……第3の導体回路、64……第4の導体回路、66……第3の導体プラグ、68……第4の導体プラグ、70……第3の配線溝、72……第4の配線溝、74……第3の貫通、76……第4の貫通孔、78……スタンプ、80……スタンプ。

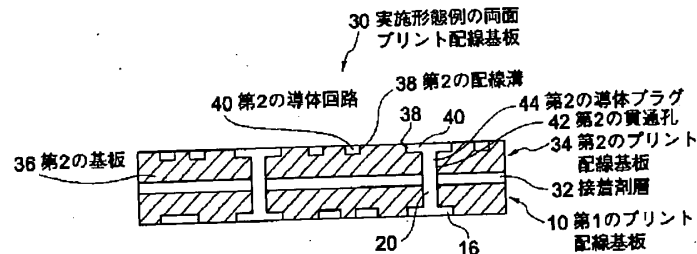
【図1】



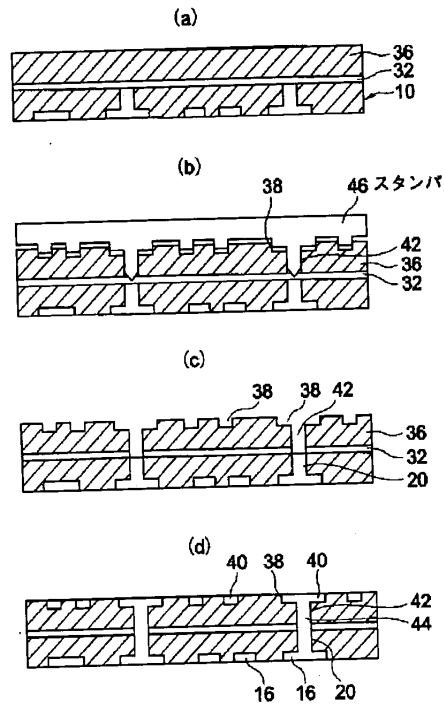
【図2】



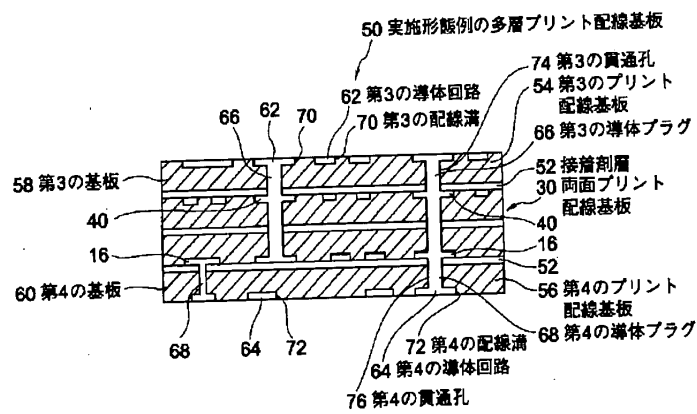
【図3】



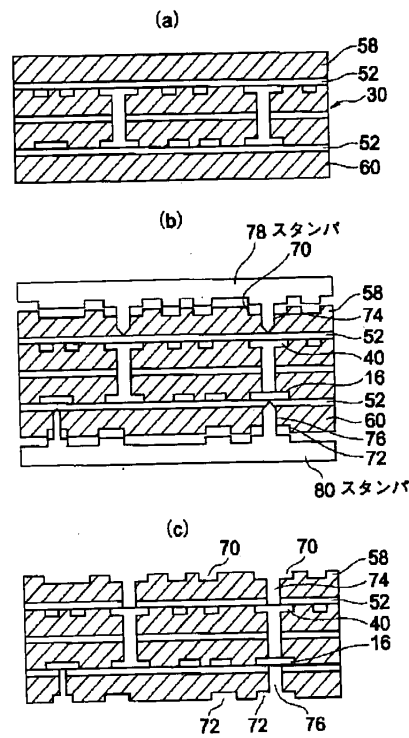
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

H05K 3/46

識別記号

F I

H05K 3/46

ターム(参考)

N

Q

Fターム(参考) 5E317 AA24 BB12 BB14 BB25 CC22
CC25 CD21 GG16
5E338 AA01 AA02 AA16 BB02 BB13
BB19 BB25 CC01 EE32 EE33
5E343 AA02 AA07 AA12 BB02 BB24
BB25 BB72 BB75 DD02 DD56
DD59 DD62 DD64 ER32 ER35
GG11
5E346 AA02 AA12 AA15 AA16 AA29
AA42 CC08 CC32 CC39 DD13
DD34 EE01 FF18 FF22 FF24
GG06 GG08 GG09 GG28 HH25
HH26 HH31 HH33